

Rec'd PCT/PTO 04 MAR 2005

PCT/JP 2004/005692

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

21.04.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月22日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-116874  
[ST. 10/C]: [JP 2003-116874]

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 01 JUL 2004

WIPO

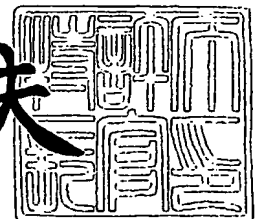
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3047186

【書類名】 特許願

【整理番号】 2711040105

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 17/16

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 青木 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近藤 由美

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 杉本 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 瀬戸口 広志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 日比野 純一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 田中 好紀

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

**【氏名】** 細川 鉄平

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000005821

**【氏名又は名称】** 松下電器産業株式会社

**【代理人】**

**【識別番号】** 100097445

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 岩橋 文雄

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100103355

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 坂口 智康

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100109667

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 内藤 浩樹

**【手数料の表示】**

**【予納台帳番号】** 011305

**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**

**【物件名】** 明細書 1

**【物件名】** 図面 1

**【物件名】** 要約書 1

**【包括委任状番号】** 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蛍光体およびプラズマディスプレイ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともガラス基板上に設けられた複数の表示電極対を有する前面パネルと、この前面パネルに放電空間を形成して対向配置され、前記表示電極対とで放電セルを形成する複数のアドレス電極を設けるとともに放電により発光する蛍光体層を有する背面パネルとにより構成されたプラズマディスプレイ装置であって、前記蛍光体層は、主原料のみにより作製した場合の表面電位がプラス（+）帯電を有する蛍光体材料に、前記主原料の酸化物よりも電気陰性度の大きい元素を含む酸化物を添加あるいはコーティングし、帯電量を $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$ 以内としたことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 主原料の組成が $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$ の緑色アルミン酸塩系蛍光体であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 主原料の組成が $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Tb}^{3+}$ の緑色イットリウム酸化物系蛍光体であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 主原料の組成が $\text{Ba}_{1-x}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ あるいは $\text{Ba}_{1-x-y}\text{Sr}_y\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ の青色アルミン酸塩系蛍光体であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項5】 主原料の組成が $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$ あるいは $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ の赤色イットリウム酸化物系蛍光体であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項6】 酸化物が酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）、酸化ゲルマニウム（ $\text{GeO}_2$ ）、酸化タンタル（ $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ）、酸化ニオブウム（ $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ）、酸化バナジウム（ $\text{V}_2\text{O}_5$ ）、酸化モリブデン（ $\text{MoO}_3$ ）、酸化硼素（ $\text{B}_2\text{O}_3$ ）、酸化珪素（ $\text{SiO}_2$ ）、酸化アンチモン（ $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ）のうちのいずれか一種以上であることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項7】 少なくともガラス基板上に設けられた複数の表示電極対を有す

る前面パネルと、この前面パネルに放電空間を形成して対向配置され、前記表示電極対とで放電セルを形成する複数のアドレス電極を設けるとともに放電により発光する蛍光体層を有する背面パネルとより構成されたプラズマディスプレイ装置であって、前記蛍光体層は、主原料のみにより作製した場合の表面電位がマイナス（－）帯電を有する蛍光体材料に、前記主原料の酸化物よりも電気陰性度の小さい元素を含む酸化物を添加あるいはコーティングし、帯電量を $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$ 以内としたことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 8】 主原料の組成が  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$  の緑色珪酸塩系蛍光体であることを特徴とする請求項 7 に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 9】 酸化物が、酸化亜鉛（ $\text{ZnO}$ ）、酸化イットリウム（ $\text{Y}_2\text{O}_3$ ）、酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、酸化ビスマス（ $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ）、酸化マグネシウム（ $\text{MgO}$ ）のうちのいずれか一種以上であることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 10】 主原料のみにより作製した場合の表面電位がプラス（＋）帯電を有する蛍光体材料に、副原料として前記主原料の酸化物よりも電気陰性度の大きい元素を含む酸化物を添加あるいはコーティングし、帯電量を $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$ 以内としたことを特徴とする蛍光体。

【請求項 11】 主原料の組成が  $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$  の緑色アルミン酸塩系蛍光体であることを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光体。

【請求項 12】 主原料の組成が  $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Tb}^{3+}$  の緑色イットリウム酸化物系蛍光体であることを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光体。

【請求項 13】 主原料の組成が  $\text{Ba}_{1-x}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$  あるいは  $\text{Ba}_{1-x-y}\text{Sr}_y\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$  の青色アルミン酸塩系蛍光体であることを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光体。

【請求項 14】 主原料の組成が  $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$  あるいは  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$  の赤色イットリウム酸化物系蛍光体であることを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光体。

【請求項 15】 酸化物が酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）、酸化ゲルマニウム（ $\text{GeO}_2$ ）、酸化タンタル（ $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ）、酸化ニオブウム（ $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ）のうちのいずれか一種以上であることを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光体。

$\text{b}_2\text{O}_5$ )、酸化バナジウム ( $\text{V}_2\text{O}_5$ )、酸化モリブデン ( $\text{MoO}_3$ )、酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ )、酸化アンチモン ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) のうちのいずれか一種以上であることを特徴とする請求項 10 から請求項 15 のいずれかに記載の蛍光体。

【請求項 16】 主原料のみにより作製した場合の表面電位がマイナス (－) 帯電を有する蛍光体材料に、副原料として前記主原料の酸化物よりも電気陰性度の小さい元素を含む酸化物を添加あるいはコーティングし、帯電量を  $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$  以内としたことを特徴とする蛍光体。

【請求項 17】 主原料の組成が  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$  の緑色珪酸塩系蛍光体であることを特徴とする請求項 16 に記載の蛍光体。

【請求項 18】 酸化物が、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化イットリウム ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、酸化ビスマス ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) のうちのいずれか一種以上であることを特徴とする請求項 16 または請求項 17 に記載の蛍光体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、紫外線励起によって発光する蛍光体を用いた、例えば、テレビなどの画像表示に用いられるプラズマディスプレイ装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

近年、コンピュータやテレビなどの画像表示に用いられているカラー表示デバイスにおいて、プラズマディスプレイパネル（以下、PDP またはパネルという）を用いたプラズマディスプレイ装置は、大型で薄型軽量を実現することのできるカラー表示デバイスとして注目されている。

##### 【0003】

PDP は、いわゆる 3 原色（緑、青、赤）を加法混色することにより、フルカラー表示を行っている。このフルカラー表示を行うために、PDP には 3 原色である緑（G）、青（B）、赤（R）の各色を発光する蛍光体層が備えられ、この

蛍光体層を構成する蛍光体粒子はPDPの放電セル内で発生する紫外線により励起され、各色の可視光を生成している。

#### 【0004】

上記、各色の蛍光体に用いられる化合物としては、例えば、緑色を発光しマイナス（-）に帯電する $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ 、青色を発光しプラス（+）に帯電する $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$ 、赤色を発光しプラス（+）に帯電する（Y、Gd） $BO_3:Eu^{3+}$ 、 $Y_2O_3:Eu^{2+}$ などの組合せが知られている（例えば、非特許文献1）。

#### 【0005】

これらの各蛍光体は、所定の原材料を混ぜ合わせた後、1000℃以上の高温で焼成する固相反応法によって作製される（例えば、非特許文献2）。この焼成により得られた蛍光体粒子を、結晶が破断されて輝度低下が生じない程度の凝集粒子をほぐすための軽い粉碎を行った後、分級によって赤色、緑色は平均粒径が $2\mu m \sim 5\mu m$ 、青色は平均粒径が $3\mu m \sim 10\mu m$ の粒子に選別して使用している。蛍光体粒子を軽く粉碎し分級する理由は以下のとおりである。すなわち、一般にPDPに蛍光体層を形成する方法としては、各色蛍光体粒子をペーストにしてスクリーン印刷する手法や、ペーストをノズルから吐出させて塗布するインクジェット塗布法（例えば、特許文献1）が用いられている。軽く粉碎した後に分級しないと蛍光体中に大きい凝集物が含まれることによって、ペーストを塗布した際に塗布むらやノズルの目づまりが発生するためである。したがって、軽く粉碎した後に分級した蛍光体は、粒子径が均一で、粒度分布がそろっているため、よりきれいな塗布面が得られる。蛍光体の粒子径が小さく、均一で形状が球状に近いほど、塗布面がきれいになり、蛍光体層における蛍光体粒子の充填密度が向上するとともに粒子の発光表面積が増加して輝度向上が図られ、さらにPDPを駆動するときの不安定性も改善される。

#### 【0006】

一方、蛍光体物質はいく種もの元素から化学量論的に合成された結晶を基本とし、結晶自体の化学結合は共有結合というよりイオン結合性が強い絶縁体であり、含まれる元素の電気陰性度とその結晶構造によって個々の蛍光体固有の帯電傾

向を呈する。したがって、これらの帯電傾向を改善する例が開示されている（例えば、特許文献2、特許文献3、特許文献4）。

【0007】

【非特許文献1】

O p l u s E・1996年2月 No. 195 p 99～p 100

【非特許文献2】

蛍光体ハンドブック p 219～p 225 オーム社参照

【特許文献1】

特開平6-273425号公報

【特許文献2】

特開平11-86735号公報

【特許文献3】

特開2001-236893号公報

【特許文献4】

特開2002-93321号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来の蛍光体材料の組合せからなるプラズマディスプレイ装置には、それぞれの蛍光体粒子の帯電に起因した以下に述べる課題がある。

【0009】

すなわち、緑色に  $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ 、青色に  $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$ 、赤色に  $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}$  あるいは  $Y_2O_3:Eu^{2+}$  の組合せで作製した従来パネルの第1の課題は、これらの蛍光体のうちの青色と赤色の蛍光体表面の帯電はプラス（+）であり、その帯電量は、ブローオフ帯電測定法（最も一般的な粉体の帯電測定法）で測定すると、 $+1.2 \mu C/g \sim +1.1 \mu C/g$  程度になっている。一方、 $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$  からなる緑色の蛍光体表面の帯電はマイナス（-）であり、その帯電量はブローオフ帯電測定法で測定すると、 $-1.5 \mu C/g$  程度である。緑色の蛍光体表面がマイナス（-）に帯電する理由は、原料の酸化亜鉛（ $ZnO$ ）と酸化珪素（ $SiO_2$ ）の割合が、化学量論比の



$2\text{ZnO} \cdot \text{SiO}_2$ よりも実質的に酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) が多い  $1.5\text{ZnO} \cdot \text{SiO}_2$  になっており、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$  結晶の表面が酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) が過剰で、しかも、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) は物性上その電気陰性度に起因してマイナス (－) に帯電する性質があるためである。

#### 【0010】

一般に PDP においては、マイナス (－) に帯電している蛍光体とプラス (+) に帯電している蛍光体とが混在した場合、パネルの駆動を繰り返すうちに、蛍光体塗布パターンの帯電特性が異なることによって、塗布パターンに応じて電荷残りのバラツキを生じる。そのため、表示のための電圧を印加した際に書き込み放電電圧が異なり、放電バラツキあるいは放電の発生しない放電ミスが発生するという課題がある。

#### 【0011】

一方、プラス (+) あるいはマイナス (－) に帯電した蛍光体インクを、細いノズルから連続的に背面基板の隔壁内に塗布するインクジェット塗布法を用いて、蛍光体層を形成する場合には、インク吐出時の摩擦帯電によりインクが帯電して吐出液に曲がりが生じ、隔壁のどちらか一方向にかたよって塗布されるなどの塗布むらが発生する。特に各色で帯電状態の異なるインクを用いると、背面基板の帯電をコントロールすることが困難になり PDP 画像表示の際に塗布むらが目につくという課題がある。

#### 【0012】

また、PDP において発光の励起源となるのは Xe の共鳴線  $147\text{nm}$  の紫外線であるが、波長が短いため透過力が弱く蛍光体の表面層部分しか励起されないため、蛍光体結晶粒子の表面状態が輝度劣化にとって最も敏感な場所となる。そのため、蛍光体表面がプラス (+) またはマイナス (－) に帯電していることは、蛍光体粒子の表面に不飽和結合部 (ダングリングボンド) が多いことを意味し、パネル中で発生した炭化水素系ガスなどの不純ガスを吸着しやすい状態になっている。そのため吸着された炭化水素系ガスがパネル内のプラズマ活性により分解して活性水素 (プロトン) を発生し、これによって蛍光体表面が還元されて非晶質となるため輝度劣化の最も重要な原因となる。さらに、蛍光体表面の帯電に

よって、パネルをエージングしたり駆動する際に、放電プラズマ中の $\text{Ne}^+$ 、 $\text{Xe}^+$ 、 $\text{H}^+$ などのプラス（+）イオンや、 $\text{CH}_x^{\text{n-}}$ （炭化水素系ガス）、 $\text{O}^{2-}$ などのマイナス（-）イオンが衝突しやすくなり結晶破壊を生じる。このように、蛍光体表面の帯電は、輝度劣化などの致命的な劣化につながる。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題に鑑み、PDPに用いられる緑色、青色、赤色の各色蛍光体の帯電量の絶対値を $0.01\mu\text{C/g}$ 以下に、望ましくは0にすることによって、前記の課題を解決することを目的とする。

#### 【0014】

すなわち、本願発明のプラズマディスプレイ装置は、少なくともガラス基板上に設けられた複数の表示電極対を有する前面パネルと、この前面パネルに放電空間を形成して対向配置され、前記表示電極対とで放電セルを形成する複数のアドレス電極を設けるとともに放電により発光する蛍光体層を有する背面パネルとにより構成されたプラズマディスプレイ装置であって、蛍光体層を形成する蛍光体の表面電位が $0.01\mu\text{C/g}$ 以下としたものである。

#### 【0015】

そのため、全ての蛍光体の電荷量がほぼ同じ0であるため、駆動時の書き込み放電が一定になり、各色蛍光体表面の残存電荷量の差はほとんどなくなり、このことに起因した放電バラツキや、放電ミスに関して大幅な改善が得られる。

#### 【0016】

また、本願発明の蛍光体は、主原料のみにより作製した場合の表面電位がプラス（+）を有する蛍光体材料に、副原料として主原料の酸化物よりも電気陰性度の大きい元素を含む酸化物を添加あるいはコーティングし帯電量を $\pm 0.01\mu\text{C/g}$ 以内としている。

#### 【0017】

また、これらの蛍光体は主原料の組成が $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$ の緑色アルミン酸塩系蛍光体、主原料の組成が $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Tb}^{3+}$ の緑色イットリウム酸化物系蛍光体、主原料の組成が $\text{Ba}_{1-x}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ あるいはB

$a_{1-x-y}S_r yMgAl_{10}O_{17}:Eu_x^{2+}$ の青色アルミン酸塩系蛍光体、主原料の組成が $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}$ あるいは $Y_2O_3:Eu^{3+}$ の赤色イットリウム酸化物系蛍光体である。

#### 【0018】

この蛍光体によって、主原料のみで作製された場合には蛍光体表面電位がプラス(+)となる蛍光体の、その表面電位を中性にすることができるため、電荷などに影響を与えない蛍光体を得ることができる。

#### 【0019】

また、酸化物は酸化チタン( $TiO_2$ )、酸化スズ( $SnO_2$ )、酸化ゲルマニウム( $GeO_2$ )、酸化タンタル( $Ta_2O_5$ )、酸化ニオブウム( $Nb_2O_5$ )、酸化バナジウム( $V_2O_5$ )、酸化モリブデン( $MoO_3$ )、酸化硼素( $B_2O_3$ )、酸化珪素( $SiO_2$ )、酸化アンチモン( $Sb_2O_3$ )のうちのいずれか一種以上であり、確実に蛍光体表面の表面電位を制御することが可能となる。

#### 【0020】

さらに、本願発明の蛍光体は、主原料のみにより作製した場合の表面電位がマイナス(-)を有する蛍光体材料に、副原料として主原料の酸化物よりも電気陰性度の小さい元素を含む酸化物を添加あるいはコーティングし帯電量を $\pm 0.01 \mu C/g$ 以内としている。

#### 【0021】

また、この蛍光体は主原料の組成が $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ の緑色珪酸塩系蛍光体であり、酸化物が、酸化亜鉛( $ZnO$ )、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )、酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )、酸化ビスマス( $Bi_2O_3$ )、酸化マグネシウム( $MgO$ )のうちのいずれか一種以上である。

#### 【0022】

そのため、主原料のみで作製された場合には蛍光体表面電位がマイナス(-)となる蛍光体の、その表面電位を確実に制御して中性にすることができるため、電荷などに影響を与えない蛍光体を得ることができる。

#### 【0023】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について、詳細に説明する。

【0024】

まず、本発明によるプラズマディスプレイ装置の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0025】

図1は、PDP100における前面ガラス基板101を取り除いた概略平面図であり、図2は、PDP100の画像表示領域123における部分断面斜視図である。なお、図1においては、表示電極対を構成する表示電極103、表示スキャン電極104、アドレス電極107の本数などについては分かりやすくするため一部省略して図示している。図1、図2を参照しながらPDP100の構造について説明する。

【0026】

図1に示すように、PDP100は、前面ガラス基板101（図示せず）と、背面ガラス基板102と、N本の表示電極103と、N本の表示スキャン電極104（N本目を示す場合はその数字を付す）と、M本のアドレス電極107（M本目を示す場合はその数字を付す）と、斜線で示す気密シール層121などからなる。表示電極103、表示スキャン電極104、アドレス電極107による3電極構造の電極マトリックスを有しており、表示電極103とアドレス電極107との交点に放電セルが形成されている。また、図2に示すように、前面ガラス基板101の一主面上に表示電極103、表示スキャン電極104、誘電体ガラス層105、MgO保護層106が配された前面パネルと、背面ガラス基板102の一主面上にアドレス電極107、誘電体ガラス層108、隔壁109および蛍光体層110R、110G、110Bが配された背面パネルとが貼り合わされている。前面パネルと背面パネルとの間に形成される放電空間122内に放電ガスが封入され、外部のPDP駆動装置に接続されてプラズマディスプレイ装置を構成している。

【0027】

図3はプラズマディスプレイ装置160の全体構成を示すブロック図である。プラズマディスプレイ装置160は、PDP100、表示ドライバ回路153、

表示スキンドライバ回路154、アドレスドライバ回路155、コントローラ152を含む駆動装置150などによって構成されている。プラズマディスプレイ装置160を駆動する場合には、コントローラ152の制御に従い、点灯させようとする放電セルにおいて表示スキャン電極104とアドレス電極107に電圧を印加することによりその間でアドレス放電を行った後に、表示電極103、表示スキャン電極104間にパルス電圧を印加して維持放電を行う。この維持放電により、当該セルにおいて紫外線が発生し、この紫外線により励起された蛍光体層が発光することで放電セルが点灯し、各色セルの点灯、非点灯の組合せによって画像が表示される。

#### 【0028】

次に、このPDP100について、その製造方法を図1および図2を参照しながら説明する。

#### 【0029】

まず前面パネルについて説明する。前面パネルは、前面ガラス基板101上に、各N本の表示電極103および表示スキャン電極104（図2においては各2本のみ表示している。）を交互かつ平行にストライプ状に形成した後、その上を誘電体ガラス層105で被覆し、さらに誘電体ガラス層105の表面にMgO保護層106を形成することによって作製される。表示電極103および表示スキャン電極104は、銀からなる電極であって、電極用の銀ペーストをスクリーン印刷法により塗布した後、焼成することによって形成される。誘電体ガラス層105は、鉛系のガラス材料を含むペーストをスクリーン印刷法で塗布した後、所定温度、所定時間（例えば560℃で20分）焼成することによって、所定の層の厚み（約20 $\mu$ m）となるように形成する。鉛系のガラス材料を含むペーストとしては、例えば、酸化鉛（PbO）（70wt%）、酸化硼素（B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）（15wt%）、酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）（10wt%）、および酸化アルミニウム（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）（5wt%）と有機バインダ（ $\alpha$ -ターピネオールに10%のエチルセルローズを溶解したもの）との混合物が使用される。ここで、有機バインダとは樹脂を有機溶媒に溶解したものであり、エチルセルローズ以外に樹脂としてアクリル樹脂、有機溶媒としてブチルカービトールなども使用することができる。

さらに、こうした有機バインダに分散剤（例えば、グリセルトリオレエート）を混入させてもよい。MgO保護層106は、酸化マグネシウム（MgO）からなるものであり、例えばスパッタリング法やCVD法（化学蒸着法）によって所定の厚み（約 $0.5\mu\text{m}$ ）となるように形成される。

#### 【0030】

次に、背面パネルについて説明する。背面パネルは、まず背面ガラス基板102上に、電極用の銀ペーストをスクリーン印刷し、その後、焼成することによってM本のアドレス電極107が列設された状態に形成される。その上に鉛系のガラス材料を含むペーストがスクリーン印刷法で塗布されて誘電体ガラス層108が形成される。さらに、その上に鉛系ガラス材料を含む感光性ペーストを用いてフォトリソ法でパターンニングした後、焼成によって隔壁109が形成される。この隔壁109により、放電空間122はライン方向に一つのセル（単位発光領域）毎に区画される。

#### 【0031】

図4は、PDP100の部分断面図である。図4に示すように、隔壁109の間隙寸法Wは32インチ～50インチのHD-TVに合わせて $130\mu\text{m}$ ～ $240\mu\text{m}$ 程度に規定される。そして、隔壁109と隔壁109の間の溝には、帯電量が $-0.01\mu\text{C/g}$ ～ $+0.01\mu\text{C/g}$ に調整された赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）からなる蛍光体層110R、110G、110Bが形成される。この蛍光体層110R、110G、110Bのアドレス電極107上における積層方向の厚みLは、各色蛍光体粒子の平均粒径のおよそ8倍～25倍程度に形成することが望ましい。すなわち、蛍光体層110R、110G、110Bに一定の紫外線を照射したときの輝度（発光効率）を確保するために、蛍光体層110R、110G、110Bは、放電空間122において発生した紫外線を透過させることなく吸収するために蛍光体粒子が最低でも8層、好ましくは20層程度積層された厚みを保持することが望ましい。それ以上の厚みとなれば蛍光体層110R、110G、110Bの発光効率はほとんど飽和してしまうとともに、20層程度積層された厚みを超えると放電空間122の大きさを十分に確保できなくなるからである。

## 【0032】

ここで、蛍光体層 110R、110G、110B の形成方法について述べる。図 5 は、蛍光体層 110R、110G、110B を形成する際に用いるインク塗布装置を示す概略構成図である。図 5 に示すように、インク塗布装置 200 は、サーバ 210、加圧ポンプ 220、ヘッダ 230 などを備え、蛍光体インクを蓄えるサーバ 210 から供給される蛍光体インク 250 は、加圧ポンプ 220 によりヘッダ 230 に加圧されて供給される。ヘッダ 230 にはインク室 230a およびノズル 240 が設けられており、加圧されてインク室 230a に供給された蛍光体インク 250 は、ノズル 240 から連続的に吐出されるようになっている。このノズル 240 の口径 D は、ノズルの目づまり防止のため  $30\mu\text{m}$  以上、かつ塗布の際の隔壁 109 からはみ出し防止のため隔壁 109 間の間隔 W (約  $130\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ ) 以下にすることが望ましく、通常  $30\mu\text{m} \sim 130\mu\text{m}$  に設定される。ヘッダ 230 は、図示しないヘッダ走査機構によって直線的に駆動されるように構成されており、ヘッダ 230 を走査させるとともにノズル 240 から蛍光体インク 250 を連続的に吐出することにより、背面ガラス基板 102 上の隔壁 109 間の溝に蛍光体インク 250 が均一に塗布される。ここで、使用される蛍光体インク 250 の粘度は  $25^{\circ}\text{C}$  において、 $1500\text{CP}$  (センチポアズ)  $\sim 50000\text{CP}$  (センチポアズ) の範囲に保たれている。なお、サーバ 210 には図示しない攪拌装置が備えられており、その攪拌により蛍光体インク 250 中の粒子の沈殿が防止される。またヘッダ 230 は、インク室 230a やノズル 240 の部分も含めて一体成形されたものであり、金属材料を機器加工ならびに放電加工することによって作製されたものである。

## 【0033】

次に、蛍光体インク 250 の作製方法について述べる。蛍光体インク 250 は、各色蛍光体、バインダ、溶媒とが混合され、 $1500\text{CP}$  (センチポアズ)  $\sim 50000\text{CP}$  (センチポアズ) となるように調合されたものであり、必要に応じて、界面活性剤、分散剤 ( $0.1\text{wt}\% \sim 5\text{wt}\%$ ) などを添加してもよい。この蛍光体インク 250 に調合される緑色蛍光体としては、 $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$  や  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$ 、 $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Tb}^{3+}$  が用いられ、青色蛍

光体としては、 $Ba_{1-x}MgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}_x$ や $Ba_{1-x-y}Sr_yMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}_x$ が用いられる。また、赤色蛍光体としては、 $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}$ や $Y_2O_3:Eu^{3+}$ などが用いられる。それぞれの蛍光体は後述の実施の形態 1 および実施の形態 2 で述べるような、帯電量が $\pm 0.01 \mu C/g$ 以内に改善された蛍光体である。

#### 【0034】

蛍光体インク 250 に調合されるバインダとしては、エチルセルローズやアクリル樹脂を用い（インクの 0.1 wt % ~ 10 wt % を混合）、溶媒としては、 $\alpha$ -ターピネオール、ブチルカービトールを用いることができる。なお、バインダとして、PMA や PVA などの高分子を、溶媒として、ジエチレングリコール、メチルエーテルなどの有機溶媒を用いることもできる。

#### 【0035】

次に前面パネルと背面パネルを貼り合わせて PDP 100 を作製する方法について述べる。前面パネルと背面パネルは、前面パネルの各電極と背面パネルのアドレス電極 107 とが直交するように重ね合わせられるとともに、パネル周縁に封着用ガラスを介挿させ、これを、例えば 450℃ 程度で 10 分 ~ 20 分間焼成して気密シール層 121（図 1）を形成させることにより封着される。そして、一旦放電空間 122 内を高真空（例えば、 $1.1 \times 10^{-4} Pa$ ）に排気したのち、例えば、He-Xe 系、Ne-Xe 系の不活性ガスなどの放電ガスを所定の圧力で封入することによって PDP 100 が作製される。

#### 【0036】

次にこのパネルを放電電圧 185 V、200 kHz で 5 時間エージングを行った。

#### 【0037】

本発明による蛍光体の帯電量の調整方法について以下に示す。

#### 【0038】

（実施の形態 1）

まず、主原料のみで作製した場合に  $+0.95 \mu C/g$  のプラス (+) 帯電を有する緑色蛍光体として  $BaAl_{12}O_{19}:Mn^{2+} [x BaO \cdot y Al_2O_3 \cdot z M$



$n\text{O} \cdot b\text{MO}$ ] を合成する方法について述べる。ここでMOは帯電量を調整するための副原料となる化合物を示している。主原料として炭酸バリウム ( $\text{BaCO}_3$ )、炭酸マンガン ( $\text{MnCO}_3$ )、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) などの緑色蛍光体を構成する炭酸化物や酸化物に、帯電量を0近傍にするためにマイナス(−)帯電傾向を有する電気陰性度が1.5以上の元素を含む化合物MOを配合する。化合物MOのうちの酸化物としては、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) (電気陰性度1.6)、酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ ) (電気陰性度1.9)、酸化アンチモン ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) (電気陰性度1.9)、酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) (電気陰性度2.0)、酸化ゲルマニウム ( $\text{GeO}_2$ ) (電気陰性度1.7)、酸化タンタル ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) (電気陰性度1.5)、酸化ニオブウム ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) (電気陰性度1.6)、酸化バナジウム ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) (電気陰性度1.6)、酸化モリブデン ( $\text{MoO}_3$ ) (電気陰性度1.8)、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) (電気陰性度1.6) などが考えられる。

#### 【0039】

まず、固相法で作製する場合について述べる。炭酸バリウム ( $\text{BaCO}_3$ )、炭酸マグネシウム ( $\text{MgCO}_3$ )、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、発光物質である炭酸マンガン ( $\text{MnCO}_3$ ) および化合物MOをモル比で  $x : y : z : b$  になるように配合し、次に、少量のフラックス ( $\text{AlF}_3$ ) とこれらの配合物を混合する。ただし、配合割合は  $0.7 \leq x \leq 1.0$ 、 $5 \leq y \leq 6$ 、 $0.05 \leq z \leq 0.4$ 、 $0.01 \leq b \leq 0.2$  の範囲が望ましい。次にこれを  $1100^\circ\text{C} \sim 1500^\circ\text{C}$  で空気中で2時間焼成する。さらに、これを凝集物がほぐれる程度に軽く粉碎後、窒素中あるいは窒素-水素中で  $1200^\circ\text{C} \sim 1500^\circ\text{C}$  で焼成して帯電量が0近傍の緑色蛍光体を作製することができる。

#### 【0040】

帯電量を0にするためには、 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $b$ の量をそれぞれ調整して最適値を決めるが、実際に配合する化合物MOの量  $b$  は上記範囲内であれば、それほど敏感ではなく帯電量がほぼ0近傍になることを見出している。これは、蛍光体粒子自体の帯電量が化合物の導入によって自ずと0になるように調整され、粒子の帯電エネルギーを最小にする作用が働くためであり、不要なものは製造工程にお

いて自然に排除されるからである。

#### 【0041】

次にこのような緑色蛍光体を水熱合成法で作製する場合について述べる。まず、混合液作製工程において、蛍光体原料である硝酸バリウム ( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ )、硝酸アルミニウム ( $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )、硝酸マンガン ( $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ) および帯電量を調整するための酸化物の硝酸塩 [ $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ ] がモル比で  $x : y : z : b$  となるように水溶液中に配合して混合液を作製する。この混合液にアンモニア水溶液などの塩基性水溶液を滴下することにより水和物を形成させる。その後、水熱合成工程においては、この水和物とイオン交換水を白金や金などの耐食性、耐熱性を持つカプセル中に入れ、例えばオートクレーブを用いて温度  $100^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 、圧力  $0.2\text{MPa} \sim 10\text{MPa}$  の条件下で、2時間～20時間かけて水熱合成を行う。その後、乾燥した後この粉体を窒素中あるいは窒素-水素中にて  $1200^\circ\text{C} \sim 1500^\circ\text{C}$  で焼成することによって、帯電量が0近傍の緑色蛍光体を作製することができる。なお帯電量の調整は、 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $b$  の量をそれぞれ適宜調整することで可能となる。

#### 【0042】

次に主原料のみで作製した場合にプラス (+) 帯電を有する緑色蛍光体として  $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3 : \text{Tb}^{3+} [(1-x-y)\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot x\text{Gd}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot y\text{Tb}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$  を合成する方法について述べる。ただし、 $0 \leq x \leq 0.5$ 、 $0.05 \leq y \leq 0.3$ 、 $0.01 \leq b \leq 0.1$  の範囲が望ましい。原料である酸化イットリウム ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、酸化ガドリミウム ( $\text{Gd}_2\text{O}_3$ )、酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、酸化テルビウム ( $\text{Tb}_2\text{O}_3$ ) に対しては、この蛍光体がもともとプラス (+) に帯電する性質を有しているので、電気陰性度の大きくマイナス (-) 帯電しやすい酸化物として酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ )、酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ )、酸化アンチモン ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ )、酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、酸化ゲルマニウム ( $\text{GeO}_2$ )、酸化タンタル ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ )、酸化ニオブウム ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ )、酸化バナジウム ( $\text{V}_2\text{O}_5$ )、酸化モリブデン ( $\text{MoO}_3$ )、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) などの原料を蛍光体の帯電量が0近くになるように、モル比を調整して配合する。その後、少量の、例えば  $\text{NH}_4\text{Cl}$  などのフラックスとともに窒素あるいは、窒素-水素中において1

000℃～1400℃で焼成し帯電量を0にした緑色蛍光体を得ることができる。

#### 【0043】

次に、主原料のみではプラス(+)帯電となる青色蛍光体として、 $Ba_{1-x}MgAl_{10}O_{17}:Eu_x^{2+}[(1-x)BaO \cdot x/2Eu_2O_3 \cdot MgO \cdot 5Al_2O_3 \cdot bMO]$ の製造方法について述べる。蛍光体の原料となる、炭酸バリウム( $BaCO_3$ )、酸化ユーロピウム( $Eu_2O_3$ )、炭酸マグネシウム( $MgCO_3$ )、酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )および帯電量を調整する化合物MOをモル比が $1-x:x/2:1:5:b$  ( $0.03 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.01 \leq b \leq 0.2$ )となるように混合する。ただし、化合物MOのうち、例えば酸化物としては酸化チタン( $TiO_2$ )、酸化スズ( $SnO_2$ )、酸化アンチモン( $Sb_2O_3$ )、酸化硼素( $B_2O_3$ )、酸化ゲルマニウム( $GeO_2$ )、酸化タンタル( $Ta_2O_5$ )、酸化ニオブウム( $Nb_2O_5$ )、酸化バナジウム( $V_2O_5$ )、酸化モリブデン( $MoO_3$ )のうちのいずれか一種以上が選ばれる。この粉体をフラックスとしての $AlF_3$ とともに、例えば水素を5%、窒素を95%含む還元雰囲気下で、例えば1350℃で2時間焼成する。その後、これを分級することにより帯電量を調整する酸化物が添加されて、帯電量が0近傍の所望の青色蛍光体 $Ba_{1-x}MgAl_{10}O_{17}:Eu_x^{2+}$ を得ることができる。

#### 【0044】

なおブローオフ帯電測定法で帯電量を測定し、蛍光体の帯電量を0にするのは、 $x$ 、 $b$ 値の組合せで決める。

#### 【0045】

また、 $Ba_{1-x-y}Sr_yMgAl_{10}O_{17}:Eu_x$ の青色蛍光体については、上述した $Ba_{1-x}MgAl_{10}O_{17}:Eu_x$ のBaの一部をSrで置換し、 $0.1 \leq y \leq 0.5$ となるように固相反応法で作製したものであり、帯電量を調整する製造方法は同じである。

#### 【0046】

次に、主原料のみで作製したプラス(+)帯電している青色蛍光体にマイナス(-)帯電を有する酸化物をコーティングして帯電量を0にする具体的な方法に

ついて述べる。青色蛍光体として、 $Ba_{1-x}MgAl_{10}O_{17}:Eu_x$ 、もしくは $Ba_{1-x-y}Sr_yMgAl_{10}O_{17}:Eu_x$ で表される化合物を用いることができる。ここで、 $x$ 、 $y$ の値は、 $0.03 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.1 \leq y \leq 0.5$ であれば輝度が高く好ましい。これらの青色蛍光体は帯電量が $+0.5 \mu C/g \sim +1.3 \mu C/g$ のプラス(+)帯電である。これらの蛍光体の上にマイナス(-)帯電の酸化物をコーティングするコーティング剤としては、マイナス(-)帯電を有する酸化物、例えば、酸化チタン( $TiO_2$ )、酸化スズ( $SnO_2$ )、酸化アンチモン( $Sb_2O_3$ )、酸化ゲルマニウム( $GeO_2$ )、酸化タンタル( $Ta_2O_5$ )、酸化ニオブウム( $Nb_2O_5$ )、酸化バナジウム( $V_2O_5$ )、酸化モリブデン( $MoO_3$ )、酸化珪素( $SiO_2$ )などのコロイド水溶液や酸化物の金属元素(M)を含む水溶性の塩が好ましく、特に $\beta$ -ジケトン $[M(C_5H_7O_2)_n]$ やアルコキシド系 $[M(OR)_n]$ 、Rはアルキル基]の有機金属が好ましい。次に、これらのコーティング剤と青色蛍光体とを、アルコールを含む水溶液中でよく混合した後、乾燥し、 $600^\circ C \sim 1000^\circ C$ で焼成して、蛍光体表面にこれらの酸化物が蛍光体と化学結合する状態でコーティングして帯電量を0近傍にすることができる。また、帯電量の調整は酸化物の付着量と焼成温度で調整することができる。

#### 【0047】

次に、主原料のみではプラス(+)帯電となる赤色蛍光体として、 $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}[x(Y, Gd)_2O_3 \cdot B_2O_3 \cdot yEu_2O_3 \cdot bMO]$ の製造方法について述べる。原料である酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )と、酸化ガドリミウム( $Gd_2O_3$ )と、酸化硼素( $B_2O_3$ )と、酸化ユーロピウム( $Eu_2O_3$ )と、前述の帯電量を調整する化合物MOとを、モル比が $x:y:1:b$ (YとGdの比は65対35)となるように混合する。次にこれを空气中 $1200^\circ C \sim 1350^\circ C$ で2時間熱処理後、分級して赤色蛍光体を得る。また $x$ 、 $y$ 、 $b$ の値は、帯電量が0となるように最適値を選択することができる。

#### 【0048】

また、主原料のみではプラス(+)帯電となる赤色蛍光体として、 $Y_2O_3:Eu^{3+}[xY_2O_3 \cdot yEu_2O_3 \cdot bMO]$ については、前述の $(Y, Gd)BO_3$

: Eu と同様な方法で作製し、蛍光体の帯電量が 0 近傍になるように  $x$ 、 $y$ 、 $b$  の値を決定している。

#### 【0049】

(実施の形態 2)

次に、主原料のみで作製した場合にマイナス (−) 帯電となる蛍光体を、帯電量が 0 近傍となるように調整する方法について述べる。

#### 【0050】

緑色蛍光体として、 $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}[2(1-x)ZnO \cdot 2xMnO \cdot ySiO_2 \cdot bMO]$  を合成する場合は、この蛍光体は主原料のみでは帯電量が  $-1.5 \mu C/g$  程度のマイナス (−) に帯電する。したがって、電気陰性度の小さい副材料を添加するものである。添加する化合物として、酸化亜鉛 ( $ZnO$ )、酸化イットリウム ( $Y_2O_3$ )、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ )、酸化ビスマス ( $Bi_2O_3$ )、酸化マグネシウム ( $MgO$ ) などの原料を蛍光体の帯電量が 0 近傍になるように、モル比に応じて配合した後、窒素中もしくは窒素-水素中で  $1000^\circ C \sim 1400^\circ C$  で焼成し帯電量を 0 近傍にした緑色蛍光体を得ることができる。ここで  $x$ 、 $y$ 、 $b$  の値は、帯電量が 0 となるように最適値を選択する。これら添加金属元素は種々の蛍光体にとって帯電改善効果は大であるが、ときに他の発光を示す付活剤や輝度消光を示すキラーセンターになることが予想されたが、材料の組合せを最適に選ぶことにより、全く影響を及ぼすことなく極めて良質で帯電量が 0 の蛍光体を製造できる。

#### 【0051】

以上のように、主原料のみではプラス (+) あるいはマイナス (−) に帯電する蛍光体材料に、反対の帯電特性を有する化合物を添加あるいはコーティングして蛍光体の帯電量を制御する方法について述べた。

#### 【0052】

さらに、主原料のみではプラス (+) あるいはマイナス (−) に帯電する蛍光体材料に、帯電量を調整する化合物としてその帯電量がほぼ 0 である化合物を添加あるいはコーティングして、蛍光体の帯電量を調整することも可能である。すなわち、帯電量がほぼ 0 である酸化物、例えば酸化マンガン ( $MnO_2$ )、酸化

クロム ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、酸化ジルコニウム ( $\text{ZrO}_2$ ) を蛍光体粒子全面に極薄く (数 nm) コーティングして帯電量を 0 近傍に調整することが可能である。

#### 【0053】

例えば、主原料のみでは帯電量が  $-1.5 \mu\text{C/g}$  である  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$  の蛍光体粒子上に、帯電量がほぼ 0 の酸化物である酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) をコーティングする方法について述べる。なお、酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) の酸化物は添加剤として用いるときは B 元素の電気陰性度に依存してマイナス (−) 帯電の傾向を示すが、コーティング剤として用いる場合は酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) 分子自身が帯電性をほとんど示さない物質である。

#### 【0054】

まず、硼素を含有するアルコキシド化合物 (例えば、 $\text{B}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ ) あるいは有機金属化合物 ( $\text{B}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_3$ ) などと、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$  とをアルコール溶液中で加水分解することによって、蛍光体表面に均一に 5 nm ~ 20 nm の厚さで酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) をコーティングすることができる。さらに、この蛍光体粒子を  $500^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$  の空气中で焼成し、帯電量をほぼ 0 近傍にすることができる。なお、蛍光体の帯電量によっては、帯電量を 0 にするため酸化硼素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) の厚みと焼成温度をコントロールすることによって調整が可能である。

#### 【0055】

なお、このように、帯電量が 0 の化合物をコーティングすることによって帯電量を調整することは他の蛍光体材料に対しても適用できることは当然である。

#### 【0056】

##### (実施例)

以下、上記の実施の形態 1、実施の形態 2 に基づく蛍光体サンプルを作製し、そのサンプルについてプラズマディスプレイ装置での性能を評価するための評価実験を行った。プラズマディスプレイ装置は、42 インチの大きさを持ち (リブピッチ  $150 \mu\text{m}$  の HD-TV 仕様) 誘電体ガラス層の厚みは  $20 \mu\text{m}$ 、 $\text{MgO}$  保護層の厚みは  $0.5 \mu\text{m}$ 、表示電極と表示スキャン電極の間の距離は 0.08

mmとなるように作製した。また、放電空間に封入された放電ガスは、ネオンを主体にキセノンガスを5%混合したガスを用い66.5KPaの圧力で封入されている。

## 【0057】

表1は、それぞれプラズマディスプレイ装置の評価に用いるために作製した蛍光体サンプルについて、その組成と帯電量調整の化合物の仕様を示す一覧表である。

## 【0058】

【表1】

試料 番号	緑色蛍光体 $x\text{BaO} \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{MnO} \cdot b\text{MO}$					青色蛍光体 $[(1-x)\text{BaO} \cdot x\text{EuO} \cdot \text{MgO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$			赤色蛍光体 $[x(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3 \cdot y\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$			
	BaOx の量	yの量	zの量	bの量	MO(酸化物の 種類と製法)	Euの量 x	bの量	MO(酸化物の 種類)	x	y	b	MO(酸化物の 種類)
1	1	5.00	0.3	0.1	$\text{Sb}_2\text{O}_5$ 添加	0.10	0.1	$\text{B}_2\text{O}_3$ 添加	0.8	0.2	0.1	$\text{MoO}_3$ 添加
2	0.75	6.00	0.2	0.05	$\text{B}_2\text{O}_3$ コート	$x=0.2$	0.05	$\text{Nb}_2\text{O}_5$ コート	0.9	0.1	0.05	$\text{GaO}_2$ コート
3	0.8	5.50	0.4	0.01	$\text{TiO}_2$ 添加	$x=0.3$	0.01	$\text{Ta}_2\text{O}_5$ コート	0.85	0.15	0.01	$\text{ZrO}_2$ コート
4	0.9	6.00	0.25	0.03	$\text{V}_2\text{O}_5$ 添加	$x=0.15$	0.03	$\text{SnO}_2$ コート	0.75	0.25	0.03	$\text{SiO}_2$ コート
試料 番号	緑色蛍光体 $2(1-x)\text{ZnO} \cdot 2x\text{MnO} \cdot y\text{SiO}_2 \cdot b\text{MO}$					青色蛍光体 $[(1-x)(\text{Ba,Sr})\text{O} \cdot x\text{EuO} \cdot \text{MgO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$			赤色蛍光体 $[x(\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot y\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO})]$			
	xの量	yの量	bの量	MO (酸化物の種類と製法)		Euの量 x	bの量	MO(酸化物の 種類)	x	y	b	MO(酸化物の 種類)
5	0.1	0.90	0.05	$\text{Al}_2\text{O}_3$ コート		0.10	0.1	$\text{Sb}_2\text{O}_3$ 添加	0.9	0.1	0.03	$\text{ZrO}_2$ コート
6	0.15	0.80	0.1	$\text{ZnO}$ 添加		0.20	0.05	$\text{Nb}_2\text{O}_5$ コート	0.85	0.15	0.01	$\text{GaO}_2$ コート
7	0.2	0.70	0.01	$\text{Y}_2\text{O}_3$ コート		0.15	0.01	$\text{SnO}_2$ コート	0.8	0.2	0.1	$\text{B}_2\text{O}_3$ 添加
8	0.25	0.60	0.02	$\text{Bi}_2\text{O}_3$ コート		0.20	0.03	$\text{MoO}_2$ 添加	0.75	0.25	0.05	$\text{Nb}_2\text{O}_3$ コート
9	0.15	0.80	0.05	$\text{MgO}$ 添加		0.15	0.02	$\text{SiO}_2$ コート	0.70	0.30	0.08	$\text{SnO}_2$ コート
試料 番号	緑色蛍光体 $x\text{BaO} \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{MnO} \cdot b\text{MO} + x(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3 \cdot y\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}$ との混合(比率45:55)					青色蛍光体 $(1-x)\text{BaO} \cdot x\text{EuO} \cdot \text{MgO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}$			赤色蛍光体 $x\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot y\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}$			
	xの量	yの量	zの量	bの量	MO(酸化物の 種類)	Euの量 x	bの量	MO(酸化物の 種類)	x	y	b	MO(酸化物の 種類)
10	$\text{BaO}x=1.0$ (Y,Gd) $x=0.9$	$\text{Al}_2\text{O}_3y=6$ $\text{TiO}_2y=0.1$	$\text{MnO}z=0.25$	0.02	$\text{GaO}_2$ コート	0.1	0.02	$\text{GaO}_2$ 添加	0.9	0.1	0.03	$\text{Sb}_2\text{O}_3$ 添加
11	$\text{BaO}x=0.9$ (Y,Gd) $x=0.8$	$\text{Al}_2\text{O}_3y=6$ $\text{TiO}_2y=0.2$	$\text{MnO}z=0.25$	0.03	$\text{B}_2\text{O}_3$ コート	0.1	0.03	$\text{B}_2\text{O}_3$ コート	0.85	0.15	0.04	$\text{B}_2\text{O}_3$ 添加
12	$\text{BaO}x=0.8$ (Y,Gd) $x=0.7$	$\text{Al}_2\text{O}_3y=5.5$ $\text{TiO}_2y=0.3$	$\text{MnO}z=0.3$	0.04	$\text{Nb}_2\text{O}_3$ コート	0.1	0.04	$\text{Nb}_2\text{O}_5$ コート	0.75	0.2	0.05	$\text{Nb}_2\text{O}_3$ 添加
13*	緑色蛍光体 $1.8\text{ZnO} \cdot 0.2\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2 (x=0.1, b=0)$					青色蛍光体 $0.9\text{BaO} \cdot \text{MgO} \cdot 0.1\text{EuO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 (x=0.1, b=0)$			赤色蛍光体 $0.8(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 0.2\text{Eu}_2\text{O}_3 (x=0.8, y=0.2, b=0)$			
14*	緑色蛍光体 $0.8(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3 \cdot 0.2\text{TiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ と $1.8\text{ZnO} \cdot 0.2\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$ の混合(比率50:50)で帯電量 $0.015 \mu\text{C/g}$					青色蛍光体 $0.9\text{BaO} \cdot \text{MgO} \cdot 0.1\text{EuO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 (x=0.1, b=0)$			赤色蛍光体 $0.8(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 0.2\text{Eu}_2\text{O}_3 (x=0.8, y=0.2, b=0)$			
15*	緑色蛍光体 $0.8(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3 \cdot 0.2\text{TiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ と $1.8\text{ZnO} \cdot 0.2\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$ の混合(比率50:50)で帯電量 $0.015 \mu\text{C/g}$					試料番号13の緑と $\text{Nb}_2\text{O}_3$ との混合( $\text{Nb}_2\text{O}_3$ 量2%)			試料番号13の赤と $\text{SiO}_2$ との混合( $\text{SiO}_2$ の量1.5%)			

\*資料番号13,14,15は比較例

## 【0059】

サンプル1～サンプル4のプラズマディスプレイ装置に用いた蛍光体の組合せは、緑色蛍光体として、 $[x\text{BaO} \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{MnO} \cdot b\text{MO}]$ 、青色蛍光体として、 $[(1-x)\text{BaO} \cdot x/2\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$ 、赤色蛍光体としては、 $[x(\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3 \cdot y\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$  ( $\text{Y}:\text{Gd}=65:35$ )を用いた。ただし、全ての蛍光体の帯電量は表2に示すように $\pm 0.01\mu\text{C/g}$ 以内である。

## 【0060】

サンプル5～サンプル9のプラズマディスプレイ装置に用いた蛍光体の組合せは、緑色蛍光体として、 $[2(1-x)\text{ZnO} \cdot 2x\text{MnO} \cdot y\text{SiO}_2 \cdot b\text{MO}]$ 、青色蛍光体として、 $[(1-x)(\text{Ba}, \text{Sr})\text{O} \cdot x/2\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$  ( $\text{Ba}:\text{Sr}=80:20$ )、赤色蛍光体として、 $[x\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot y\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$ を用いた。ただし、全ての蛍光体の帯電量は表2に示すように $\pm 0.01\mu\text{C/g}$ 以内である。

## 【0061】

サンプル10～サンプル12のプラズマディスプレイ装置に用いた蛍光体の組合せは、緑色蛍光体として、 $[x\text{BaO} \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{MnO} \cdot b\text{MO}]$ と $[x(\text{Y}, \text{Gd})_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot y\text{Tb}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$  ( $\text{Y}:\text{Gd}=50:50$ )が45対55で混合されたものを、また青色蛍光体として、 $[(1-x)\text{BaO} \cdot x/2\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$ 、赤色蛍光体としては、 $[x\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot y\text{Eu}_2\text{O}_3 \cdot b\text{MO}]$ を用いた。ただし、全ての蛍光体の帯電量は表2に示すように $\pm 0.01\mu\text{C/g}$ 以内である。

## 【0062】

以下13\*、14\*、15\*は比較用のサンプルで、プラズマディスプレイ装置に用いる三色の蛍光体として、それぞれ帯電改善を施していない主原料のみで作製した従来の蛍光体を組合せたものである。比較サンプル13\*の各蛍光体は、帯電量が $-1.5\mu\text{C/g}$ の従来の緑色蛍光体 $[1.8\text{ZnO} \cdot 0.2\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$  ( $x=0.1$ ,  $y=1$ ,  $b=0$ )]と、帯電量が $+1.2\mu\text{C/g}$ の従来の青色蛍光体 $[0.9\text{BaO} \cdot \text{MgO} \cdot 0.1\text{EuO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $x=0$



・ 1、 $b=0$ )] と、帯電量が $+1.1 \mu\text{C/g}$ の従来の赤色蛍光体 $[0.8(Y, Gd)_2O_3 \cdot B_2O_3 \cdot 0.2Eu_2O_3 \cdot bMO (x=0.8, y=0.21, b=0)]$  ( $Y:Gd=65:35$ ) の組合せによるパネルの場合である。

#### 【0063】

比較サンプル14\*は、緑色蛍光体としては、帯電量が $+1.4 \mu\text{C/g}$ の $[0.8(Y, Gd)_2O_3 \cdot B_2O_3 \cdot 0.2Tb_2O_3]$  ( $Y:Gd=50:50$ ) と、帯電量が $-1.5 \mu\text{C/g}$ の $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ とをそれぞれ50%、50%ずつ混合して見かけの帯電量を $+0.015 \mu\text{C/g}$ にしたもの、帯電量が $+1.3 \mu\text{C/g}$ の $Ba_{1-x}MgAl_{10}O_{17}:Eu_x^{2+}$ の青色蛍光体、帯電量が $+1.1 \mu\text{C/g}$ の $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}$ の赤色蛍光体の組合せパネルの場合である。

#### 【0064】

比較サンプル15\*は、緑色蛍光体の組成は比較サンプル14\*と同じで、比較サンプル13\*の帯電量が $+1.2 \mu\text{C/g}$ の $[0.9BaO \cdot MgO \cdot 0.1EuO \cdot 5Al_2O_3 (x=0.1, b=0)]$  にマイナス(−)帯電を有する $Nb_2O_3$ との混合物( $Nb_2O_3$ の添加量3%)で見かけの帯電量が $0.002 \mu\text{C/g}$ の青色蛍光体、比較サンプル13\*の帯電量が $1.1 \mu\text{C/g}$ の $(Y, Gd)BO_3:Eu^{3+}$ とマイナス(−)帯電を有する酸化珪素( $SiO_2$ )との混合物(酸化珪素( $SiO_2$ )の添加量1.5%)で見かけの帯電量が $-0.003 \mu\text{C/g}$ の赤色蛍光体の組合せパネルの場合である。

#### 【0065】

##### (評価実験1)

作製されたサンプル1～サンプル12および比較サンプル13\*、14\*、15\*用の各色蛍光体について、まずグローオフ帯電測定装置を用いて帯電量を調べた。その結果、サンプル1～サンプル12の蛍光体の帯電量は $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$ 以内であった。

#### 【0066】

##### (評価実験2)

パネル点灯時の全白表示時の輝度劣化および各蛍光体の輝度劣化は、プラズマ

ディスプレイ装置に電圧 1 8 5 V、周波数 2 0 0 k H z の放電維持パルス を 1 0 0 0 時間連続して印加、その前後におけるパネル輝度を測定し、そこから輝度劣化の変化率 ( $\frac{〔印加後の輝度 - 印加前の輝度〕}{印加前の輝度} \times 1 0 0$ ) を求めた。また、アドレス放電時のアドレスミスについては画像を見てちらつきがあるかないかで判断し、1 ヶ所でもあればありとしている。

#### 【 0 0 6 7 】

##### (評価実験 3)

緑色蛍光体インクを口径 1 0 0  $\mu$  m のノズルを用いて 1 0 0 時間連続塗布したときのノズルの目づまりの有無と蛍光体塗布後 (乾燥後) の塗布むらおよび点灯時混色、色むらなどを調べた。

#### 【 0 0 6 8 】

これら評価実験 1 ～評価実験 3 で得られた全白表示時の輝度変化率および各色蛍光体の輝度変化率、塗布むら、色ずれ、放電時のアドレスミスの有無、ノズルの目づまりなどを測定し、その結果を表 2 に示した。

#### 【 0 0 6 9 】

【表 2】

試料 番号	蛍光体の帯電量 ( $\mu\text{C/g}$ )			放電維持電圧 185V,200kHz1000時間後の パネルの輝度変化率(%)	185V,200kHzの放電維持パルス 1000時間印加後の各色の 輝度変化率(%)			パネルの 塗りむら 色ずれ	アドレス放電時 のアドレスミス 及びノズルの 目づまりの有無
	緑色	青色	赤色		緑色	青色	赤色		
1	-0.005	-0.006	-0.008	-2.4	-2.1	-0.6	0.1	なし	共になし
2	-0.009	0.001	0.003	-2.5	-2.3	-0.5	0.2	なし	共になし
3	0.007	0.009	0.01	-2.5	-2.1	-0.7	-0.2	なし	共になし
4	0	-0.005	0.006	-1.7	-1.0	-0.6	0.4	なし	共になし
5	-0.01	-0.007	0.008	-2.9	-2.5	-0.8	0.5	なし	共になし
6	0.008	0.002	0.01	-2.7	-2.3	-1.0	-0.3	なし	共になし
7	-0.008	0.003	0	-2.5	-2.1	-0.7	0.1	なし	共になし
8	0.01	0.001	0.006	-2.8	-2.7	-0.5	-0.3	なし	共になし
9	-0.009	-0.002	0.002	-2.7	-2.4	-0.6	0.2	なし	共になし
10	0.006	0.01	0.009	-2.7	-2.3	-0.9	-1.0	なし	共になし
11	0	0.007	0.001	-1.5	-1	-0.6	0.3	なし	共になし
12	0.002	0.005	0.005	-2.2	-1.9	-0.6	0.4	なし	共になし
13*	-1.5	1.2	1.1	-15.8	-14.8	-3.5	-3.5	あり	共にあり
14*	0.015	1.3	1.1	-13.6	-12.5	-3	-4	あり	共にあり
15*	0.015	0.002	-0.003	-15.8	-14.3	-1.0	0.2	塗り斑なし	目づまりなし、 アドレスミスあり

\*資料番号13,14,15は比較例

## 【0070】

表2に示すように比較サンプル13\*、14\*、15\*は、従来蛍光体の組合せであり、サンプル1～サンプル12の蛍光体に比べて帯電量が100倍以上大きい値になっている。したがって、細いノズルから蛍光体を塗布するときに摩擦帯電による塗布むらに起因した色むらや混色が起こりやすく、蛍光体にも水や炭化水素系ガスが吸着しやすくなっている。そのため、駆動放電中に吸着ガスの影響を受けて各蛍光体の輝度が大きく低下し、色ずれを生じる結果、パネルの全白輝度も大きく低下している。

## 【0071】

一方、サンプル1～サンプル12の蛍光体は、帯電量が0近傍であるため、放電中の輝度劣化が少なく、しかもアドレスミスやノズルの目づまりおよび色ずれはない。

## 【0072】

また比較サンプル 14 \*では緑色蛍光体の帯電量がマイナス (-) に大きい  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$  と、帯電量がプラス (+) に大きい (Y、Gd)  $\text{BO}_3:\text{Tb}^{3+}$  を使用し単に混合して見かけ上の帯電量が  $0.015 \mu\text{C/g}$  と低いが、それぞれの蛍光体粒子自体の帯電量が大きいので、水や  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  あるいは炭化水素系ガスの吸着が多く、このことはパネル駆動時の放出ガスも多いので、紫外線 (147 nm) や放電維持パルスによる輝度劣化が大きく、しかもアドレスミスやノズルの目づまりも起こる。

#### 【0073】

また比較サンプル 15 \*では蛍光体の帯電量が緑色、青色、赤色ともにサンプル 1 ~ サンプル 12 とほぼ同程度の低い値のため、塗布むらや目づまりはほとんど起きないが、単なる混合で (化学結合なしで) 帯電量を低く抑えただけでは、蛍光体粒子によるガス吸着はほとんど改善されず、放電による輝度劣化は大きくなる。

#### 【0074】

これに対し、サンプル 1 ~ サンプル 12 の緑色、青色、赤色の組合せパネルでは、各蛍光体に添加あるいはコーティングされた酸化物は高温の焼成工程を通っており、酸化物と蛍光体とは化学結合状態にあるので、粒子表面の帯電量が 0 近傍である。そのため、不純ガスの吸着がなく、紫外線 (147 nm) や放電維持パルスによる各色の輝度変化率も少なく、色温度の変化もない。したがってパネルの全白輝度の変化率も少なく、アドレスミスあるいは蛍光体塗布時のノズルの目づまりもない。

#### 【0075】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、プラズマディスプレイ装置などで従来用いられてきた帯電性を帯びた蛍光体に対して、その粒子表面に帯電量を調整する化合物を強固な化学結合を持って析出、被覆させ、蛍光体の帯電量を  $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$  以下にすることで、駆動時の蛍光体粒子に吸着する不純ガス吸着を抑制し、プラズマディスプレイ装置での重要な課題である蛍光体の輝度劣化、パネル駆動時の色ずれ、全白表示時の輝度劣化、蛍光体塗布工程での塗布むらなどを抑制し、高品質なプラ

プラズマディスプレイ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態における PDP の前面ガラス基板を取り除いた概略平面図

【図 2】

本発明の実施の形態における PDP の画像表示領域における部分断面斜视图

【図 3】

本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の全体構成を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態における PDP の画像表示領域の構造を示す部分断面図

【図 5】

本発明の実施の形態における蛍光体層を形成する際に用いるインク塗布装置の概略構成図

【符号の説明】

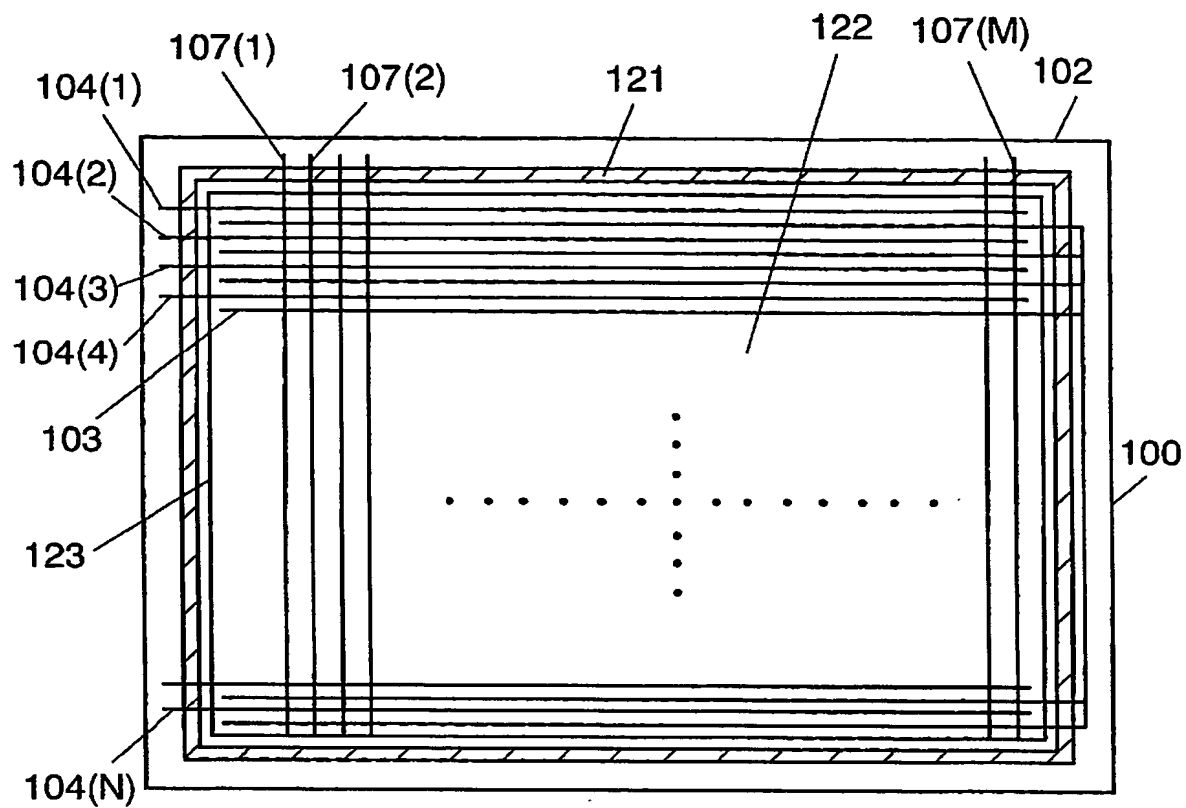
- 100 PDP
- 101 前面ガラス基板
- 102 背面ガラス基板
- 103 表示電極
- 104 表示スキャン電極
- 105, 108 誘電体ガラス層
- 106 MgO 保護層
- 107 アドレス電極
- 109 隔壁
- 110R 蛍光体層 (赤)
- 110G 蛍光体層 (緑)
- 110B 蛍光体層 (青)
- 121 気密シール層
- 122 放電空間

- 1 2 3 画像表示領域
- 1 5 0 駆動装置
- 1 5 2 コントローラ
- 1 5 3 表示ドライバ回路
- 1 5 4 表示スキャンドライバ回路
- 1 5 5 アドレスドライバ回路
- 1 6 0 プラズマディスプレイ装置
- 2 0 0 インク塗布装置
- 2 1 0 サーバ
- 2 2 0 加圧ポンプ
- 2 3 0 ヘッダ
- 2 3 0 a インク室
- 2 4 0 ノズル
- 2 5 0 蛍光体インク

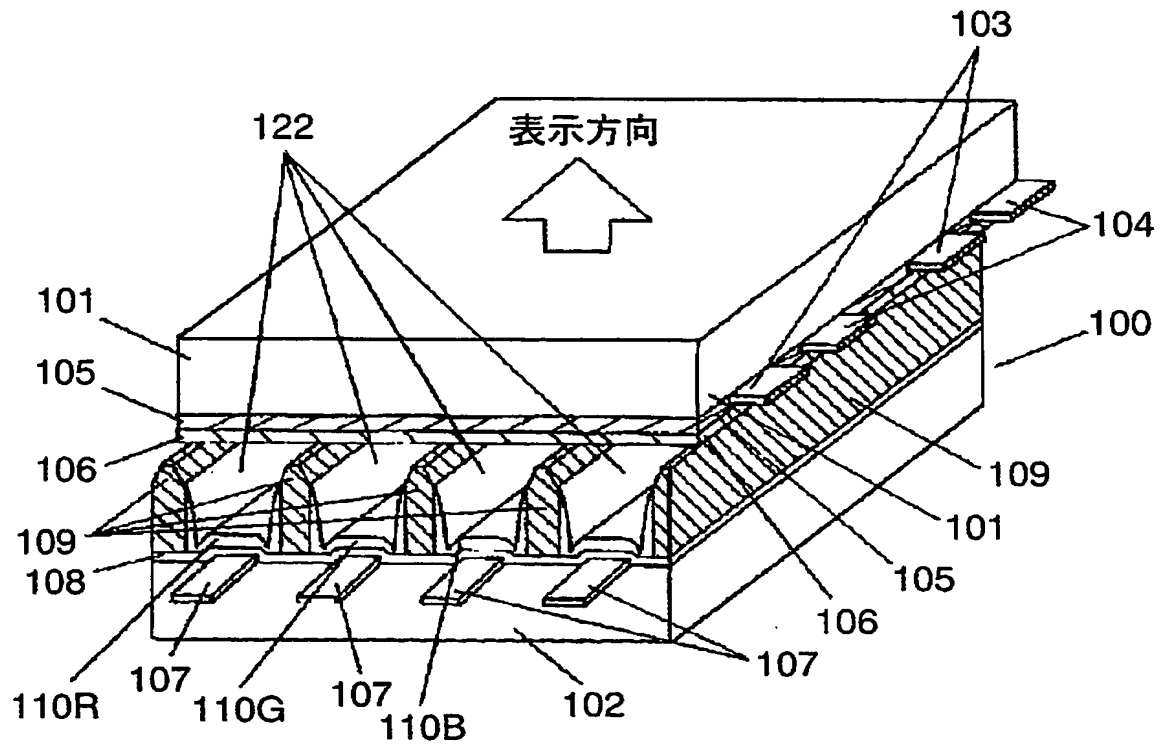
【書類名】

図面

【図 1】

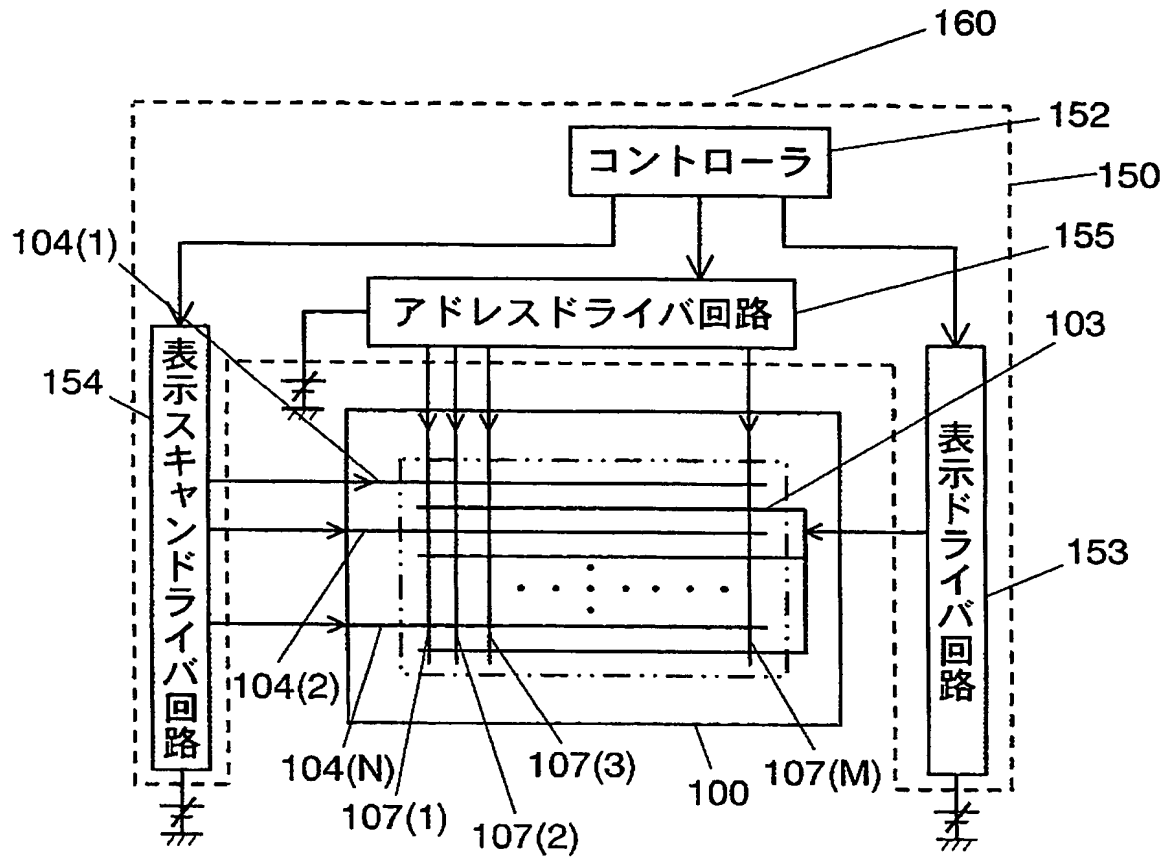


【図 2】

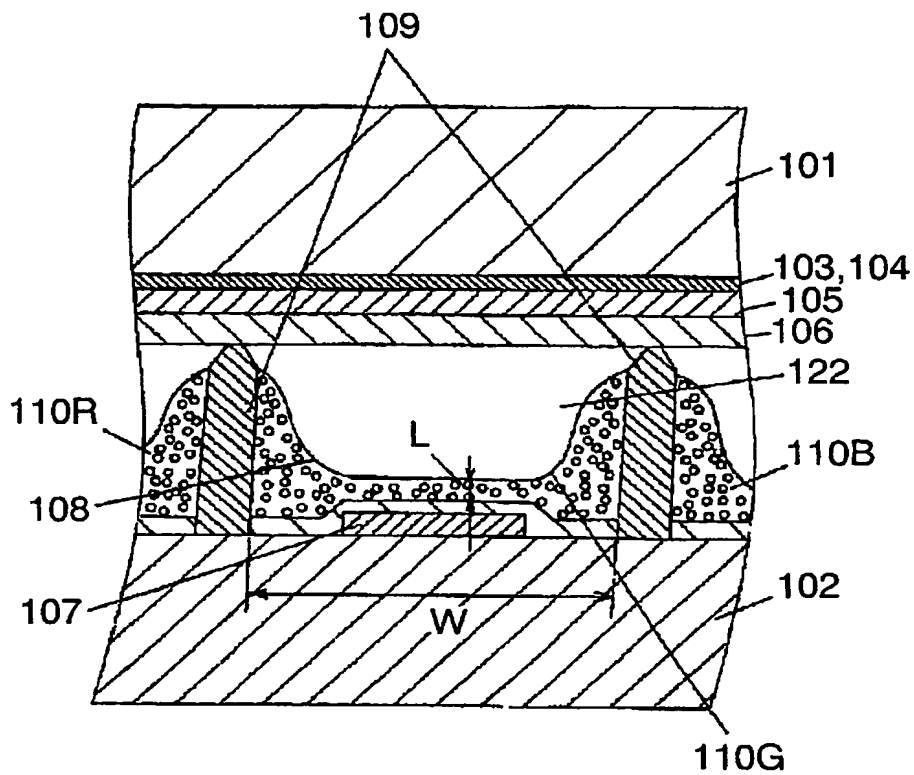




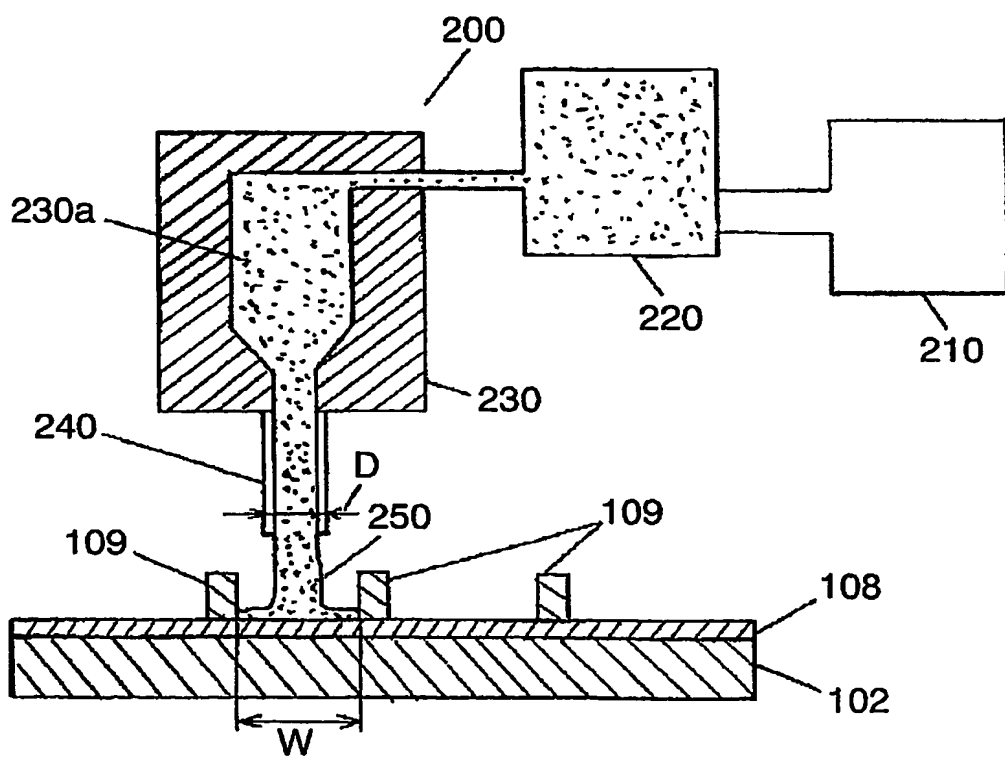
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯電量を 0 近傍に調整した蛍光体と、それを用いて輝度、色温度および放電特性の劣化防止を図ったプラズマディスプレイ装置である。

【解決手段】 帯電性を帯びた蛍光体に対して、その粒子表面に帯電量を調整する化合物を強固な化学結合を持って析出、被覆させ、蛍光体の帯電量を  $\pm 0.01 \mu\text{C/g}$  以下にすることで、駆動時の蛍光体粒子に吸着する不純ガス吸着を抑制し、プラズマディスプレイ装置での重要な課題である蛍光体の輝度劣化、パネル駆動時の色ずれ、全白表示時の輝度劣化を抑制する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 6 8 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
氏 名 松下電器産業株式会社